

УДК 543.4

Маг. А.В. Серова
Рук. Т.И. Маслакова, И.Г. Перова
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ ОПТИЧЕСКИ ПРОЗРАЧНОГО СЕНСОРА НА ОСНОВЕ ЖЕЛАТИНОВОЙ МАТРИЦЫ

В настоящее время для оценки качества водных объектов *on-line* используется сорбционное извлечение токсикантов комплексообразующими реагентами, иммобилизованными в твердую матрицу. Для надежного определения содержания ионов металлов необходимо создание прозрачных сенсоров, позволяющих сочетать визуальное тестирование с методом спектрофотометрического анализа.

Известно [1], что для создания таких систем одной из перспективных матриц для иммобилизации органических реагентов интерес представляет желатин, наличие в структуре которого слабокислотных и слабоосновных групп способствует иммобилизации известных аналитических реагентов. Так, исследованы реакции комплексообразования арсеназо III с La (III), Th (IV), U (VI), Ca (II) в отвержденном желатиновом геле [2], показана возможность определения Pb(II) на основе иммобилизованного в желатин бромпирагаллолового красного [3].

К числу перспективных аналитических реагентов относятся и бензазолилформазаы, образующие интенсивно окрашенные соединения с ионами токсичных металлов. Поэтому целью данной работы является исследование сорбции бензазолилформазанов в отвержденный желатиновый гель и оценка возможности создания на их основе чувствительных сенсоров для детектирования ионов токсичных металлов в природных объектах.

Для модификации желатина были исследованы растворимые в воде (до 10^{-2} моль/л) 1-(2-гидрокси-5-сульфофенил)- и 1-(4-сульфофенил)-3-метил-5-(бензтиазол-2-ил)формазаы (1 и 2 соответственно), имеющие максимум поглощения при $\lambda_{\text{макс}} = 433$ нм.

При контакте водных растворов формазанов 1, 2 с желатиновой матрицей видимое окрашивание подложки происходит через 40 минут. Оптимальное время сорбции составляет 24 часа, дальнейшее увеличение времени не ведет к изменению цветовых характеристик носителя. В результате сорбции формазанов в желатиновую матрицу наблюдается развитие интенсивной окраски, максимум поглощения которой совпадает с максимумом поглощения водо-этанольных растворов формазанов.

Сорбционные характеристики желатинового геля изучали методом сорбции из ограниченного объема водных растворов формазанов в статических условиях при 293 К. Содержание бензазолилформазанов, иммоби-

лизированных в желатиновую матрицу, определяли спектрофотометрически по убыли концентрации реагента по сравнению с концентрацией его в исходном растворе. Концентрацию формазанов в растворе до и после контакта с желатиновой матрицей устанавливали методом дифференциальной фотометрии.

Максимальное значение сорбционной емкости желатина по отношению к 1-(2-гидрокси-5-сульфофенил) производному составляет 112 мкмоль/г, что почти в 10 раз больше, чем величина $a_{\text{макс}} = 14,59$ мкмоль/г при иммобилизации 1-(4-сульфофенил) замещенного формазана.

Контакт желатин-иммобилизованных формазанов с водными растворами солей Cu(II), Ni(II), Cd(II), Co(II) и Zn(II) сопровождается мгновенным батохромным изменением окраски твердофазного реагента только при взаимодействии с ионами меди и никеля, что делает возможным и перспективным использование разрабатываемых оптических прозрачных сенсоров для экспрессного визуального тестирования содержания именно этих токсикантов.

Библиографический список

1. Оптические химические сенсоры (микро- и наносистемы) для анализа жидкостей / С.Б. Саввин, В.В. Кузнецов, С.В. Шереметьев, А.В. Михайлова // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева), 2008. Т. 52. № 2. С. 7–16.
2. Кузнецов В.В., Шереметьев С.В. Аналитические реакции комплексообразования органических реагентов с ионами металлов в отвержденном желатиновом геле // Аналит. химия. 2009. Т. 64. № 9. С. 910–919.
3. Исследование иммобилизации бромпирогаллового красного в желатиновую матрицу и оценка возможности создания на ее основе оптически прозрачного сенсора для определения металлов / З.А. Темердашев, Т.Б. Починок, П.В. Тарасова, М.А. Гостева // Аналитика и контроль. 2012. Т. 16. № 1. С. 39–45.